

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Juni 2001 (14.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/42343 A1**

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :               | C08K 3/10.                     | ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE];<br>Leonrodstrasse 54, 80636 München (DE).   |
| 3/22, C08L 21/00, E04B 1/82   |                                |   |
| (21) Internationales Aktenzeichen:                                    | PCT/DE00/04204                 | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INTECH THÜRINGEN GMBH [DE/DE];<br>Eisenacher Landstrasse 70, 99880 Waltershausen (DE).   |
| (22) Internationales Anmeldedatum:                                    | 22. November 2000 (22.11.2000) |   |
| (25) Einreichungssprache:   | Deutsch                        | (72) Erfinder; und  |
| (26) Veröffentlichungssprache:  | Deutsch                        | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOTZE, Gerd [DE/DE]; Liebigstrasse 12, 01069 Dresden (DE). AL-BRACHT, Frank [DE/DE]; Brühl 1, 99880 Waltershausen (DE). KRAUSE, Karl-Heinz [DE/DE]; Berbisdorfer Kirchweg 12, 09123 Chemnitz (DE). MERKMANN, Gerhard [DE/DE]; Romillystrasse 15, 99867 Gotha (DE). TIMM, Wolfgang [DE/DE]; Hützelgasse 10, 99867 Gotha (DE). |
| (30) Angaben zur Priorität:   |                                |   |
| 199 58 816.3 7. Dezember 1999 (07.12.1999) DE                         |                                |   |
| 100 22 838.0 10. Mai 2000 (10.05.2000) DE                             |                                |   |
| (71) Anmelder (nur für DE): FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER |                                | (81) Bestimmungsstaaten (national): HU, JP, PL, US.   |

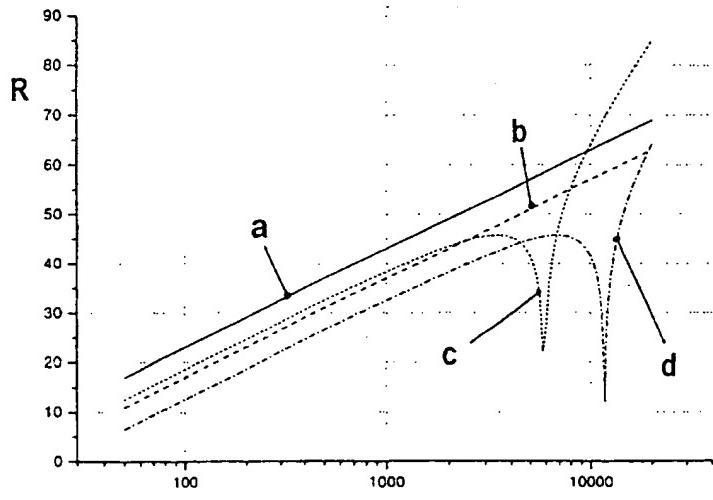
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RUBBER-BASED SOUNDPROOFING MATERIAL

(54) Bezeichnung: GUMMIWERKSTOFF ZUR SCHALLISOLATION



**WO 01/42343 A1**



(57) Abstract: The invention relates to a rubber-based soundproofing material. The vulcanised rubber mixture consists of the following components: - a rubber or rubber blend; - a heavy metal and/or its alloys and/or its oxides and/or its salts in powder form, in addition to conventional mixing ingredients. The inventive material is characterised by a rubber mixture based on non-blended chlorobutyl rubber, bromobutyl rubber or acrylate rubber; or nitrile rubber or styrene-butadiene rubber, both of which are blended with epoxidised natural rubber. The rubber mixture has the following proportions: 10-50 wt. % rubber or rubber blend, 85-40 wt. % heavy metal and/or its alloys and/or its oxides and/or its salts, 5-10 wt. % mixing ingredients. The inventive rubber material based on bromobutyl rubber and Fe powder (curves a and b) is compared with sheet metal (curves c and d).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Gummiwerkstoff zur Schallisolation, wobei die vulkanisierte Kautschukmischung aus folgenden Bestandteilen besteht, nämlich: einem Kautschuk oder Kautschukverschnitt; einem Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze in Pulverform sowie üblichen Mischungsgredienzien; gekennzeichnet durch eine Kautschukmischung auf der Basis von Chlorbutylkautschuk, Brombutylkautschuk oder Acrylatkautschuk, die jeweils unverschüttet sind; oder Nitrilkautschuk oder Styrol-Butadien-Kautschuk, die jeweils mit epoxidiertem Naturkautschuk verschnitten sind; wo bei die Kautschukmischung folgende Mengenanteile aufweist: Kautschuk oder Kautschukverschnitt 10-50 Gew.-%, Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze 85-40 Gew.-%, Mischungsgredienzien 5-10 Gew.-%. Der erfindungsgemäße Gummiwerkstoff auf der Basis von Brombutylkautschuk und Fe-Pulver (Kurven a und b) wird mit Stahlblech (Kurven c und d) verglichen.

## Gummiwerkstoff zur Schallisolation

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gummiwerkstoff zur Schallisolation, wobei die vulkanisierte Kautschukmischung aus folgenden Bestandteilen besteht, nämlich:

- einem Kautschuk oder Kautschukverschnitt;
- einem Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze in Pulverform sowie
- üblichen Mischungsgredienzien.

Ein gattungsgemäßer Gummiwerkstoff ist beispielsweise aus der Patentschrift US-A-3 652 360 bekannt.

Die Schallisolation umfaßt die Schalldämmung und Schalldämpfung. Mit der Schalldämmung wird die Eigenschaft verknüpft, daß die einfallenden Wellen mehr oder weniger stark reflektiert werden und nur zu einem geringen Anteil durch den Werkstoff hindurchgelassen werden. Bei der Schalldämpfung wird Schwingungsenergie des Schalls in Wärmeenergie umgewandelt und somit dem Schwingungsvorgang irreversibel entzogen. Es wird daher ein hoher mechanischer Verlustfaktor vom Gummiwerkstoff gefordert.

Im Hintergrund der hier geschilderten physikalischen Teilvergänge der Schallisolation besteht nun die Aufgabe darin, einen Gummiwerkstoff bereitzustellen, der sich bei hohem Gewicht (z.B. Flächengewicht) durch

- einen niedrigen Elastizitätsmodul (E-Modul),
- eine geringe Steifigkeit sowie durch
- einen hohen mechanischen Verlustfaktor auszeichnet.

- 2 -

Gelöst wird diese Aufgabe durch

- eine Kautschukmischung auf der Basis von
  - Chlorbutylkautschuk (CIIR), Brombutylkautschuk (BIIR) oder Acrylatkautschuk (ACM), die jeweils unverschnitten sind; oder
  - Nitrilkautschuk (NBR) oder Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), die jeweils mit epoxidiertem Naturkautschuk (ENR) verschnitten sind; wobei
- die Kautschukmischung folgende Mengenanteile aufweist:

|   |                |
|---|----------------|
| Kautschuk oder Kautschukverschnitt          | 10 – 50 Gew.-% |
| Schwermetall und/oder dessen Legierungen    |                |
| und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze | 85 – 40 Gew.-% |
| Mischungsingredienzen                       | 5 – 10 Gew.-%  |

Vorteilhafterweise wird ein Schwermetall der 4. Periode der Nebengruppenelemente verwendet. Hier wiederum ist die 8. Nebengruppe, umfassend Eisen (Fe), Kobalt (Co) und Nickel (Ni), von besonderer Bedeutung. In dieser hier genannten Gesamtgruppe von Schwermetallen sind auch deren Legierungen und/oder Oxide und/oder Salze ebenfalls zweckmäßige Mischungsbestandteile. Von besonderer Bedeutung ist dabei ein im wesentlichen reines Eisen oder eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung (z.B. Grauguß) oder das Eisenoxid  $Fe_3O_4$ , ein Mischoxid aus  $FeO$  und  $Fe_2O_3$ .

Das Mengenverhältnis von NBR oder SBR zu ENR im Rahmen des jeweiligen Kautschukverschnittes beträgt 50 : 50 bis 90 : 10, insbesondere 70 : 30.

Das Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze weisen zweckmäßigerweise eine Korngröße von 10 bis 80  $\mu m$ , insbesondere 15 bis 45  $\mu m$ , insbesondere wiederum 30 bis 40  $\mu m$ , auf.

Die vorteilhaften Mengenanteile der Kautschukmischung sind:

- 3 -

|   |                |
|---|----------------|
| Kautschuk oder Kautschukverschnitt  | 15 – 30 Gew.-% |
| Schwermetall und/oder dessen Legierungen<br>und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze | 80 – 60 Gew.-% |
| Mischungsingredienzen   | 5 – 10 Gew.-%  |

Übliche Mischungsingredienzen sind zumeist: Vulkanisationsmittel (z.B. Schwefel oder Schwefelpreßer), Beschleuniger, Ruß, ZnO sowie gegebenenfalls Alterungsschutzmittel.

Der erfindungsgemäße Gummiwerkstoff wird vorteilhafterweise nach einem Verfahren hergestellt, das durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet ist:

- die partielle Kautschukmischung, umfassend den Kautschuk oder Kautschukverschnitt sowie die üblichen Mischungsingredienzen, wird in einem Innenmischer hergestellt;
- die Kautschukmischung wird durch Mastifikation mittels Walzwerk für das Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze aufnahmefertig gemacht;
- über einen Walzenspalt wird das Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze in die Kautschukmischung eingemischt;
- die Gesamtmischung wird im Walzwerk homogenisiert;
- anschließend erfolgt die Vulkanisation der homogenisierten Gesamtmischung durch Wärmezufuhr in einer entsprechenden Preßform oder durch Kalandrieren mit anschließender Vulkanisation.

Im folgenden wird ein Vergleichsversuch beschrieben, wobei die beiden gegenüberstehenden Gummiwerkstoffe (A, B) auf der Basis BIIIR bei gleicher Probengröße (Platte mit einer Fläche S von 0,09 m<sup>2</sup> und einer Dicke h von 3 mm) sich lediglich dadurch unterscheiden, daß der Gummiwerkstoff (B) 80 Gew.-% Fe-Pulver enthält, und zwar bei einer Korngröße von 30 bis 40 µm.

- 4 -

Die Meßkriterien und Meßwerte sind in folgender Tabelle festgehalten:

| Meßkriterien  | A    | B    |
|---|------|------|
| E-Modul [MPa] bei T = 20°C                                | 5    | 30   |
| Spannungswert [N/mm <sup>2</sup> ] bei 100 %-iger Dehnung | 1,16 | 0,87 |
| Mechanischer Verlustfaktor                                | 0,29 | 0,34 |
| Dichte ρ [kg/m <sup>3</sup> ]                             | 1100 | 3500 |
| Flächengewicht M [kg/m <sup>2</sup> ]; M = ρ h            | 3,3  | 10,5 |

Im Vergleich zu dem Werkstoff (A) besitzt der erfindungsgemäße Werkstoff (B) zwar den 6-fachen höheren E-Modul. Entscheidend hier ist jedoch der Vergleich zu Stahl, der einen E-Modul von  $2,1 \times 10^5$  MPa aufweist. Der geforderte niedrige E-Modul ist somit gegeben.

In Verbindung mit der eingangs genannten Aufgabenstellung zeichnet sich ferner der erfindungsgemäße Gummiwerkstoff (B) im Vergleich zu dem Werkstoff (A) durch ein höheres Flächengewicht, eine geringere Steifigkeit (Spannungswert) sowie durch einen höheren mechanischen Verlustfaktor bei geringer Eigenerwärmung des Gummiwerkstoffes aus, da diesbezüglich die Wärmeleitfähigkeit durch das Fe-Pulver angehoben werden konnte. Eine Erhöhung der Belastbarkeit und der thermischen Stabilität des Gummiwerkstoffes ist somit gegeben.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf schematische Zeichnungen und Diagramme erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Querschnitt eines plattenförmigen Gummiwerkstoffes ohne Zusatzwerkstoff;

Fig. 2 den Querschnitt eines plattenförmigen Gummiwerkstoffes mit Zusatzwerkstoff unter Bildung eines Verbundsystems;

Fig. 3 ein Diagramm mit vier Versuchskurven.

Nach Fig. 1 besteht die Elastomerplatte 1 lediglich aus dem erfindungsgemäßen Gummiwerkstoff 2.

Im Gegensatz hierzu ist die Elastomerplatte 3 gemäß Fig. 2 ein Verbundsystem, umfassend den erfindungsgemäßen Gummiwerkstoff 4 und einen angebauten Zusatzwerkstoff 5, der insbesondere ein hochporöser Schallabsorber ist, insbesondere wiederum auf der Basis eines gesinterten Metallfaservlieses. Der Zusatzwerkstoff kann auch ein Stahlblech sein. Im Bereich der Kontaktfläche 6 wird zwecks Zusammenhaltens des Verbundsystems ein entsprechendes Haftmittel verwendet.

Fig. 3 zeigt nun ein Diagramm mit vier Versuchskurven a, b, c und d unter folgenden Meßkriterien:

Ordinate: Schallisolaionsmaß R [dB]

Abszisse: Frequenz f [Hz]

Kurve a: Gummiwerkstoff auf Basis BIIR mit 80 Gew.-% Fe-Pulver bei einer Korngröße 30 bis 40  $\mu\text{m}$

Dicke h = 10 mm; Flächengewicht M = 35 kg/m<sup>2</sup>

Kurve b: Gummiwerkstoff (Kurve a)

Dicke h = 5 mm; Flächengewicht M = 17,5 kg/m<sup>2</sup>

Kurve c: Stahlblech

Dicke h = 2 mm; Flächengewicht M = 15,6 kg/m<sup>2</sup>

Kurve d: Stahlblech

Dicke h = 1 mm; Flächengewicht M = 7,8 kg/m<sup>2</sup>

Die Kurven a und b, betreffend den erfindungsgemäßen Gummiwerkstoff, zeigen hinsichtlich des Schalldämmverhaltens einen linearen Verlauf im Frequenzbereich des Hörschalls, während bei Verwendung von Stahlblech (Kurven c und d) ein Dämmungseinbruch im Hörschallbereich auftritt. Mit dem erfindungsgemäßen Gummiwerkstoff wird ferner eine sehr hohe Grenzfrequenz ( $f_g$ ) erreicht, die bei einem

- 6 -

Flächengewicht  $M = 35 \text{ kg/m}^2$  bei etwa  $f_g = 100 \text{ kHz}$  weit außerhalb des Hörschallbereiches liegt.

Im Rahmen des hier beschriebenen Gesamtversuches wurde ein im wesentlichen reines Fe-Pulver eingesetzt.

Ergänzende Versuche mit Grauguß und  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bei ansonsten gleichen Bedingungen haben keine wesentlichen Änderungen des Datenniveaus erbracht.

## Patentansprüche

1. Gummiwerkstoff zur Schallisolation, wobei die vulkanisierte Kautschukmischung aus folgenden Bestandteilen besteht, nämlich:

- einem Kautschuk oder Kautschukverschnitt;
- einem Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze in Pulverform sowie
- üblichen Mischungsingredienzen;

gekennzeichnet durch

- eine Kautschukmischung auf der Basis von
  - Chlorbutylkautschuk, Brombutylkautschuk oder Acrylatkautschuk, die jeweils unverschnitten sind; oder
  - Nitrilkautschuk oder Styrol-Butadien-Kautschuk, die jeweils mit epoxidiertem Naturkautschuk verschnitten sind; wobei
- die Kautschukmischung folgende Mengenanteile aufweist:

|   |                |
|---|----------------|
| Kautschuk oder Kautschukverschnitt  | 10 – 50 Gew.-% |
| Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder Salze | 85 – 40 Gew.-% |
| Mischungsingredienzen   | 5 – 10 Gew.-%  |

2. Gummiwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwermetall der 4. Periode der Nebengruppenelemente und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze beigemischt sind.
3. Gummiwerkstoff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwermetall der 8. Nebengruppe, umfassend Eisen, Kobalt sowie Nickel, und oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze beigemischt sind.
4. Gummiwerkstoff nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein im wesentlichen reines Eisen beigemischt ist.
5. Gummiwerkstoff nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung beigemischt ist.
6. Gummiwerkstoff nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Eisenoxid  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  beigemischt ist.
7. Gummiwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze eine Korngröße von 10 bis 80  $\mu\text{m}$  aufweisen.
8. Gummiwerkstoff nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße 15 bis 45  $\mu\text{m}$  beträgt.
9. Gummiwerkstoff nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße 30 bis 40  $\mu\text{m}$  beträgt.

10. Gummiwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mengenverhältnis von Nitrilkautschuk oder Styrol-Butadien-Kautschuk zum epoxidierten Naturkautschuk

50 : 50 bis 90 : 10

beträgt.

11. Gummiwerkstoff nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Mengenverhältnis von Nitrilkautschuk oder Styrol-Butadien-Kautschuk zum epoxidierten Naturkautschuk

70 : 30

beträgt.

12. Gummiwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kautschukmischung folgende Mengenanteile aufweist:

|   |                |
|---|----------------|
| Kautschuk oder Kautschukverschnitt          | 15 – 30 Gew.-% |
| Schwermetall und/oder dessen Legierungen    |                |
| und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze | 80 – 60 Gew.-% |
| Mischungsingredienzen                       | 5 – 10 Gew.-%  |

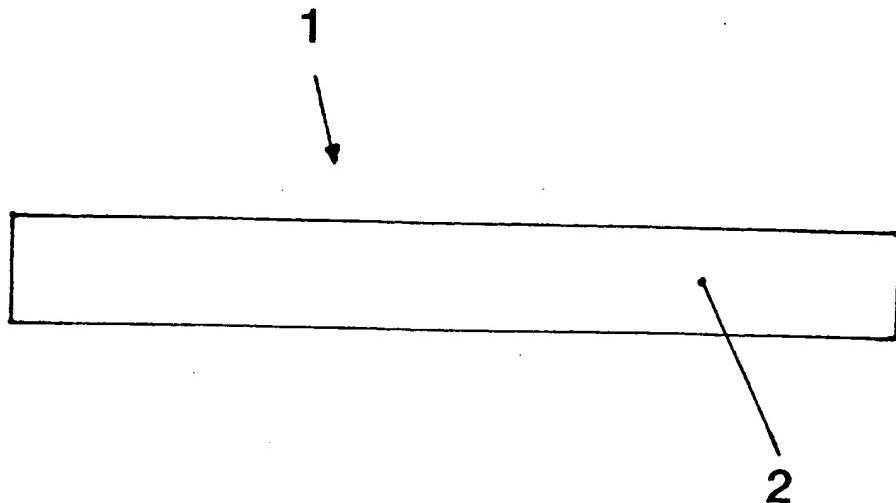
13. Gummiwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß dieser ohne Anbau eines Zusatzwerkstoffes zum Einsatz kommt.

14. Gummiwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß dieser unter Anbau eines Zusatzwerkstoffes unter Bildung eines Verbundsystems zum Einsatz kommt.

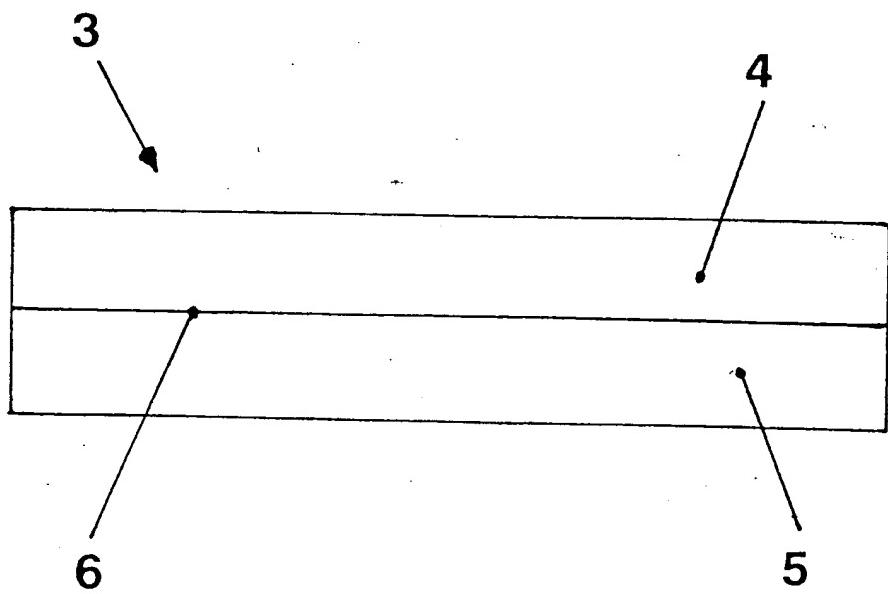
15. Gummiwerkstoff nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzwerkstoff ein hochporöser Schallabsorber ist.

16. Gummiwerkstoff nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzwerkstoff ein gesintertes Metallfaservlies ist.
17. Gummiwerkstoff nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzwerkstoff ein Stahlblech ist.
18. Verfahren zum Herstellen eines Gummiwerkstoffes nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - die partielle Kautschukmischung, umfassend den Kautschuk oder Kautschukverschnitt sowie die üblichen Mischungsingredienzien, wird in einem Innenmischer hergestellt;
  - die Kautschukmischung wird durch Mastifikation mittels Walzwerk für das Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze aufnahmebereit gemacht;
  - über einen Walzenspalt wird das Schwermetall und/oder dessen Legierungen und/oder dessen Oxide und/oder dessen Salze in die Kautschukmischung eingemischt;
  - die Gesamtmischung wird im Walzwerk homogenisiert;
  - anschließend erfolgt die Vulkanisation der homogenisierten Gesamtmischung durch Wärmezufuhr in einer entsprechenden Preßform oder durch Kalandrieren mit anschließender Vulkanisation.

1/2

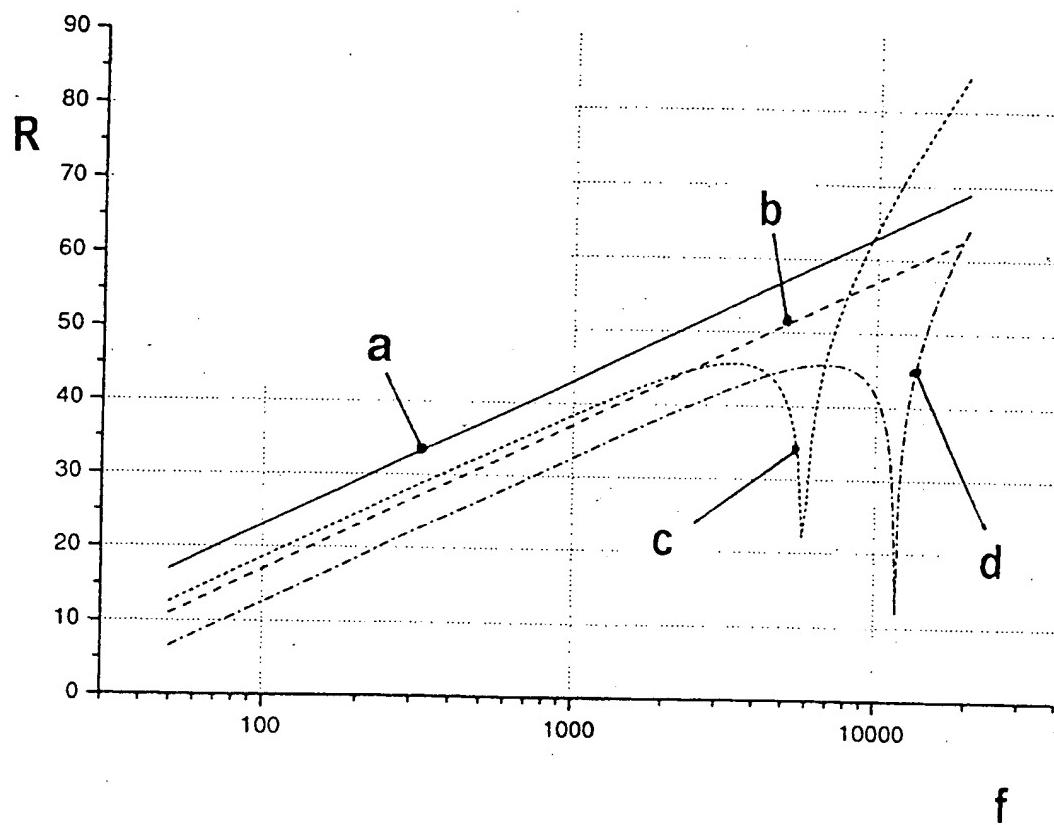


**Fig. 1**



**Fig. 2**

2/2



**Fig. 3**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/04204

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 C08K3/10 C08K3/22 C08L21/00 E04B1/82

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 C08K C08L E04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
|----------|---|------------------------|
| X        | US 5 824 728 A (LANEY SCOT H)<br>20 October 1998 (1998-10-20)<br>column 2, line 12 – line 31<br>column 5, line 14 – line 30<br>example 2<br>claims 1-6<br>---<br>US 4 189 424 A (TAKAMATSU MASATOSHI)<br>19 February 1980 (1980-02-19)<br>column 1, line 31 – line 37<br>column 3, line 39 – line 45<br>claims 1-8<br>--- | 1-3, 7-9,<br>12-15, 18 |
| X        | ---   | 1-3,<br>13-16          |
|          | -/-   |                        |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 March 2001

Date of mailing of the international search report

05/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Denis, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Internat        | al Application No |
| PCT/DE 00/04204 |                   |

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| X  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 013, no. 451 (C-643),<br>11 October 1989 (1989-10-11)<br>& JP 01 172484 A (TATSUTA ELECTRIC WIRE &<br>CABLE CO LTD), 7 July 1989 (1989-07-07)<br>abstract<br>& DATABASE WPI<br>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br>abstract<br>--- | 1-4,13,<br>15         |
| X  |  | 1-4,13,<br>15         |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1998, no. 09,<br>31 July 1998 (1998-07-31)<br>& JP 10 087943 A (JAPAN SYNTHETIC RUBBER<br>CO LTD), 7 April 1998 (1998-04-07)<br>abstract<br>& DATABASE WPI<br>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br>abstract<br>-----                | 1-18                  |
| A  |  | 1-18                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Internal ref. | Application No. |
|               | PCT/DE 00/04204 |

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s)  |  | Publication date   |
|--|------------------|--|--|--|
| US 5824728 A                           | 20-10-1998       | AU 6259996 A<br>CA 2224220 A<br>WO 9641524 A<br>US 5918408 A                                   |  | 09-01-1997<br>27-12-1996<br>27-12-1996<br>06-07-1999                             |
| US 4189424 A                           | 19-02-1980       | JP 1144583 C<br>JP 53131636 A<br>JP 57035735 B<br>DE 2816887 A<br>FR 2387838 A<br>GB 1601891 A |  | 26-04-1983<br>16-11-1978<br>30-07-1982<br>02-11-1978<br>17-11-1978<br>04-11-1981 |
| JP 01172484 A                          | 07-07-1989       | NONE   |  |  |
| JP 10087943 A                          | 07-04-1998       | NONE   |  |  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 00/04204

|  |
|--|
| A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES |
| IPK 7 C08K3/10 C08K3/22 C08L21/00 E04B1/82   |

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräilstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 C08K C08L E04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräilstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Bel. Anspruch Nr.      |
|------------|--|------------------------|
| X          | US 5 824 728 A (LANEY SCOT H)<br>20. Oktober 1998 (1998-10-20)<br>Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 31<br>Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 30<br>Beispiel 2<br>Ansprüche 1-6<br>--- | 1-3, 7-9,<br>12-15, 18 |
| X          | US 4 189 424 A (TAKAMATSU MASATOSHI)<br>19. Februar 1980 (1980-02-19)<br>Spalte 1, Zeile 31 - Zeile 37<br>Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 45<br>Ansprüche 1-8<br>---        | 1-3,<br>13-16          |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen . . . :
- \*'A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*'L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifeifhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*'T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. März 2001

Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts

05/04/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde:  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Denis, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

|                        |
|------------------------|
| Internat. Aktenzeichen |
| PCT/DE 00/04204        |

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
| X  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 013, no. 451 (C-643),<br>11. Oktober 1989 (1989-10-11)<br>& JP 01 172484 A (TATSUTA ELECTRIC WIRE &<br>CABLE CO LTD), 7. Juli 1989 (1989-07-07)<br>Zusammenfassung<br>& DATABASE WPI<br>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br>Zusammenfassung<br>--- | 1-4,13,<br>15      |
| X  | Zusammenfassung<br>& DATABASE WPI<br>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br>Zusammenfassung<br>---  | 1-4,13,<br>15      |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1998, no. 09,<br>31. Juli 1998 (1998-07-31)<br>& JP 10 087943 A (JAPAN SYNTHETIC RUBBER<br>CO LTD), 7. April 1998 (1998-04-07)<br>Zusammenfassung<br>& DATABASE WPI<br>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br>Zusammenfassung<br>-----                | 1-18               |
| A  |  | 1-18               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/DE 00/04204

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| US 5824728 A                                       | 20-10-1998                    | AU                                | 6259996 A  | 09-01-1997                    |
|  |                               | CA                                | 2224220 A  | 27-12-1996                    |
|  |                               | WO                                | 9641524 A  | 27-12-1996                    |
|  |                               | US                                | 5918408 A  | 06-07-1999                    |
| -----  | -----                         | -----                             | -----      | -----                         |
| US 4189424 A                                       | 19-02-1980                    | JP                                | 1144583 C  | 26-04-1983                    |
|  |                               | JP                                | 53131636 A | 16-11-1978                    |
|  |                               | JP                                | 57035735 B | 30-07-1982                    |
|  |                               | DE                                | 2816887 A  | 02-11-1978                    |
|  |                               | FR                                | 2387838 A  | 17-11-1978                    |
|  |                               | GB                                | 1601891 A  | 04-11-1981                    |
| -----  | -----                         | -----                             | -----      | -----                         |
| JP 01172484 A                                      | 07-07-1989                    | KEINE                             |            | -----                         |
| -----  | -----                         | KEINE                             |            | -----                         |